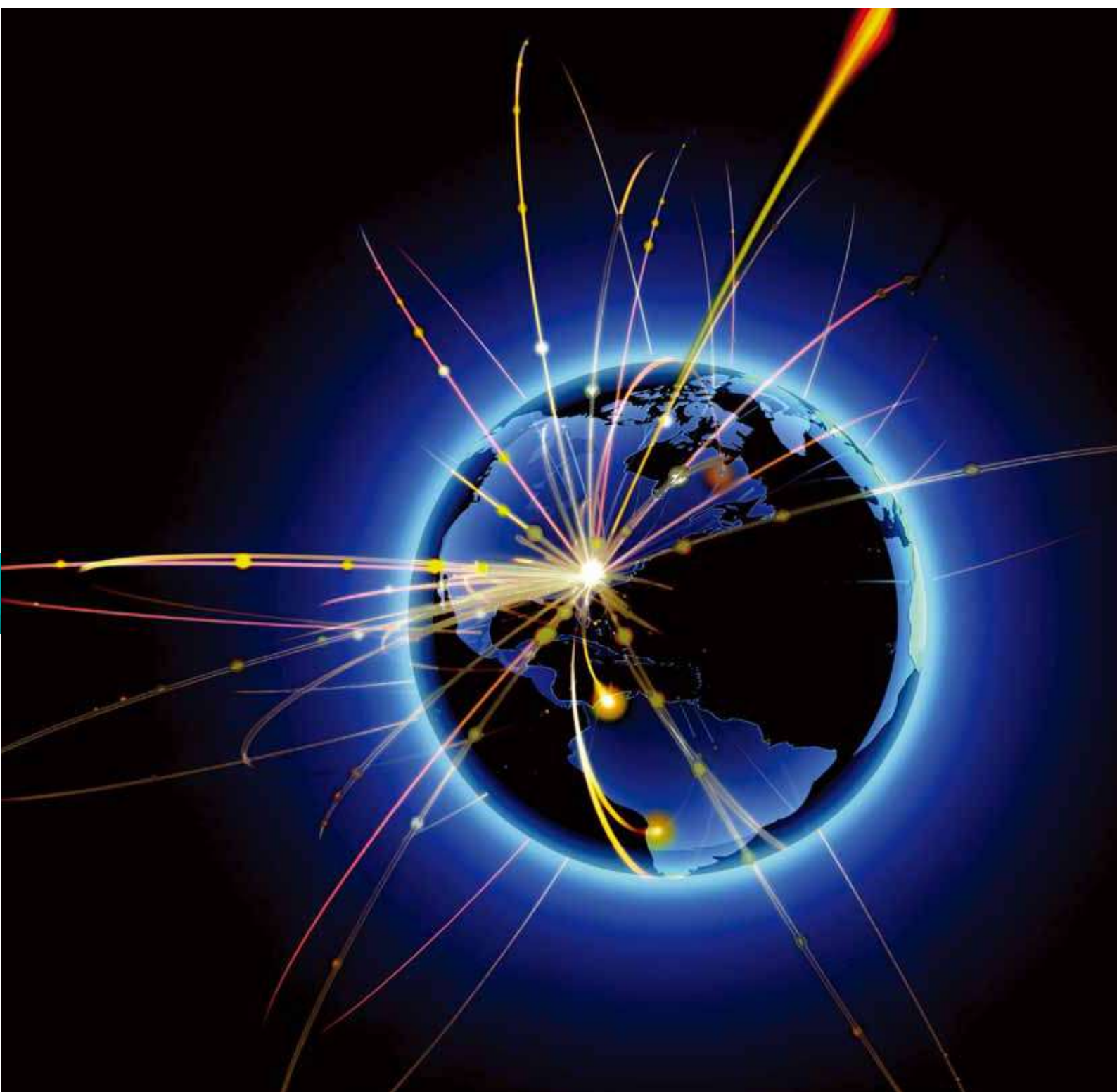


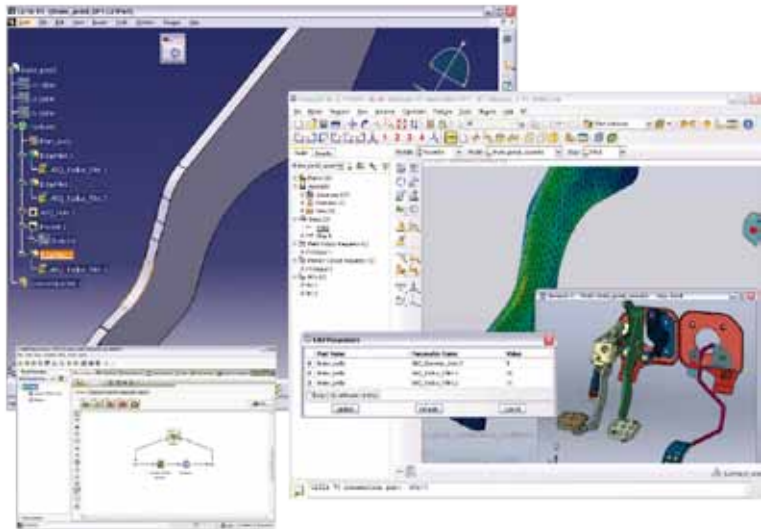
模擬真實世界 多重物理場有限元素分析領導者



全球最頂尖的線性與非線性結構力學分析軟體

Abaqus 是一套功能強大的有限元素方法之工程模擬軟體，其解決問題的範圍從相對簡單的線性分析到許多複雜龐大的非線性耦合問題。Abaqus 包括豐富的、可模擬任意幾何形狀的元素庫，並擁有各種類型的材料模型庫，可以模擬典型工程材料的行為，其中包括金屬、橡膠、高分子材料、複合材料、鋼筋混凝土、可壓縮超彈性發泡材料以及土壤和岩石等地質材料。Abaqus 除了能解決大型結構（應力/位移）問題，還可以模擬其他工程領域的許多問題，例如熱傳、質量擴散、電子元件的熱控制（熱電耦合分析）、聲學分析、土壤力學分析（流體滲透/應力耦合分析）、壓電材料分析與流體力學分析。

Abaqus有3個主要求解器模組－Abaqus/Standard、Abaqus/Explicit 與 Abaqus/CFD。Abaqus 還包含兩種全面支援求解器的圖形用戶界面（GUI），SIMULIA V6 和 Abaqus/CAE。Abaqus 對某些特殊問題還提供了專用模組來加以解決。



減少 時間與成本
改善 產品可靠度
獲得 競爭優勢

Isight

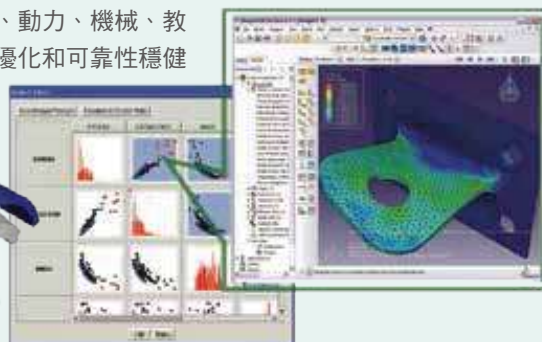
分析流程自動化和多學科多目標優化工具

Isight 為過程整合、優化設計和穩健性設計的軟體，可以將數位技術、推理技術和設計探索技術有效融合，並把大量的需要人工完成的工作由軟體實現自動化處理，一個軟體機器人在代替工程設計人員進行重複性的、易出錯的數字處理和設計處理工作。Isight 可以整合模擬代碼並提供設計智慧支援，從而對多個設計可選方案進行評估、研究，大大縮短了產品的設計週期，顯著提高工作效率。

Isight 在縮短產品設計週期、降低產品成本、提高產品品質等方面，每天都在取得令人矚目的突破。據美國權威市場調查公司 Daratech 統計，Isight 在過程整合和設計優化領域的全球市場佔有率超過一半，已成為航空、航太、汽車、兵器、船舶、電子、動力、機械、教育研究等領域首選的過程整合、設計優化和可靠性穩健設計的綜合解決方案。



提高 工作效率
加速 產品設計
減少 人工錯誤

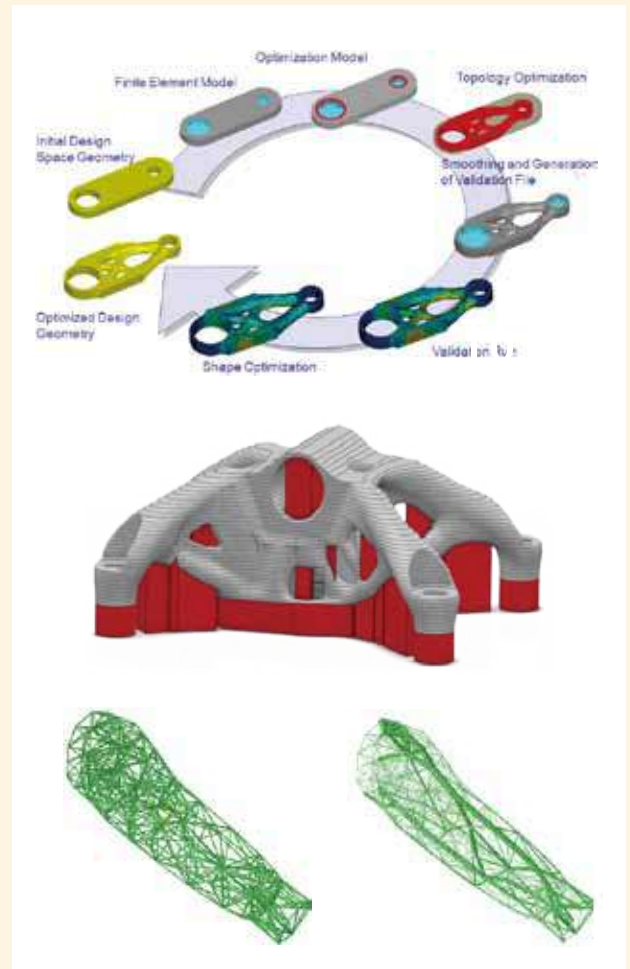


史上最強大的產品最佳化分析解決方案

Tosca 是一套具有國際領先地位的結構優化設計軟體系統，目前已被廣泛應用於汽車、航空、機械製造和加工工業等眾多領域，並被 Audi、BMW 等世界知名公司所採用，作為其進行產品虛擬開發的軟體工具。

Tosca Structure 是一套可結合 Abaqus、Nastran、ANSYS 等軟體求算結構最佳化外型分析工具，用於求算產品設計的最佳概念外型或用於修改精進既有設計外型。一個成功的產品開發流程，應避免在各個設計階段中，誤入錯誤的設計方向。若將 Tosca 強大功能導入傳統研發流程，可顛覆傳統設計流程中，先有設計外型再論效能高低的順序；可在一個產品的概念設計階段、細部設計階段，乃至於設計精進階段，提供有效的結構外型最佳化設計提案，從而成就完美的產品設計任務。

Tosca 提供了非參數式最佳化解決方案，拓樸法適合用於設計前期的概念階段，對於一個須承受多重負載的輕量化設計，提供工程師一個準確的概念型體；Tosca 在指定的設計空間內移除不需要的材料，以達到輕量效果。自由形狀最佳化則利用移動節點位置的方式，實現微調產品外形，以達到結構強化的效果。



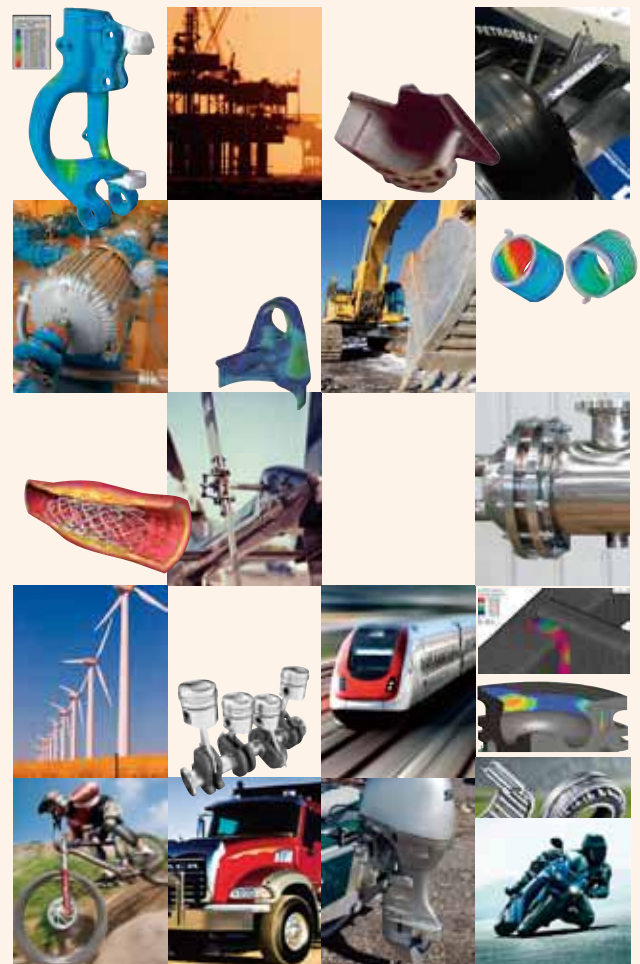
fe-safe

超越金屬的全面性疲勞分析軟體

fe-safe 是真正實現 CAE 分析、疲勞試驗與疲勞設計於一體的高級結構疲勞耐久性分析和信號處理專用軟體，其介面友好，方便易用。

fe-safe 一直是多軸疲勞分析解決方案的領導者，演算法先進、求解高效，功能全面細緻，是世界公認精度最高的疲勞分析軟體。fe-safe 既支援基於疲勞試驗測試應力和應變信號的疲勞分析技術，也支援基於有限元分析計算的疲勞模擬設計技術。fe-safe 具有完整的材料庫、靈活多變的載荷譜定義方法、實用的疲勞信號採集與處理功能、豐富先進的疲勞演算法以及完整的疲勞結果輸出。

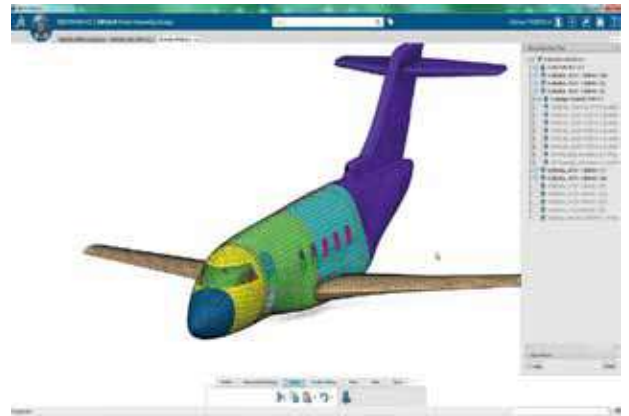
fe-safe 支持無限壽命疲勞設計、有限（安全）壽命設計、疲勞耐久性設計、疲勞可靠性設計等工程疲勞設計方法。fe-safe 作為研發設計過程中的重要組成部分，能夠優化產品設計和試驗測試程式，減少樣機測試時間、產品召回及保修成本。根據調查，70% 以上的有限元素結構分析最終的目標都是希望了解產品壽命的問題；有別於市面上多數疲勞分析軟體僅支援金屬疲勞分析，fe-safe 還有特殊模組用來評估橡膠以及焊道等等的壽命。



SIMULIA V6

SIMULIA V6 是 Abaqus 新一世代的前後處理器，他將 Abaqus 的功能融合在 CATIA V6 當中，開拓了設計者的 CAE 視野。SIMULIA V6 強調 CAE 與 CAD 的整合，省去傳統匯出匯入幾何的麻煩，在修改設計的同時，也完成了 CAE 分析的設定。SIMULIA V6 開啟了多核心前處理的紀元，對於超大型幾何或有限元素模型，都可以輕易地在介面操作；在網格的處理上，SIMULIA V6 可以快速地生成大量網格，速度甚至可以超越過去 30 倍以上；除了結構網格外，在 CFD 的分析中，SIMULIA V6 可自動偵測模型尺寸，自動生成流體區域，並進行高品質網格劃分。

SIMULIA V6 架構於達梭 V6 系統內，運用先進的網路技術，實現遠端協同檢視模型的理想；過去受限於檔案傳輸的限制，即使是以遠端大型伺服器進行計算，也需耗費大量時間於後處理工作，新一代技術只需利用網路傳輸少量資訊即可以讓遠端與近端電腦同步工作。SIMULIA V6 將在未來徹底改變我們使用 CAE 工具的習慣，讓 CAE 完全融入產品設計流程。



Abaqus / CAE

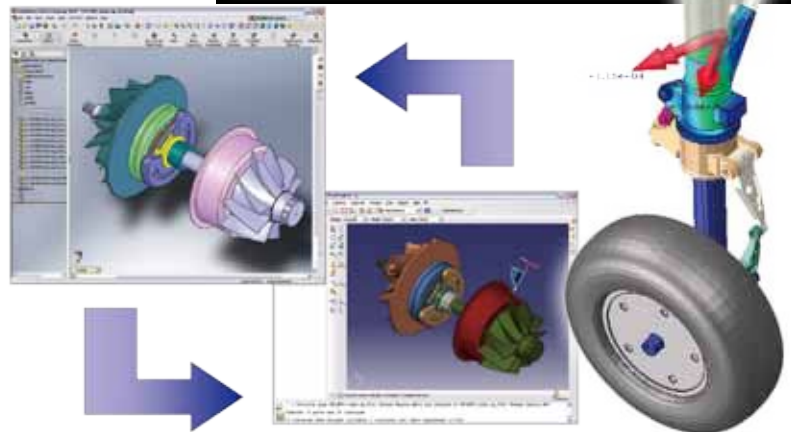
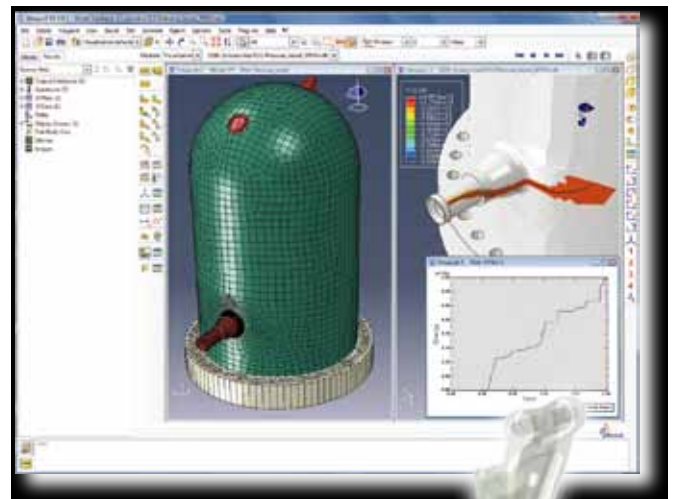
Abaqus/CAE 是 Abaqus 經典的視窗化介面，使您能夠快速有效地建模、編輯、提交、監控、診斷和後處理複雜的 Abaqus 分析。Abaqus/CAE 將建模、分析、工作管理以及結果整合於一致的、使用簡便的環境中，這使得初學者易於學習；而經驗豐富的用戶工作效率會大幅提高。

● 幾何模型的導入和修補

用戶可使用工業標準格式，例如 STEP 和 IGES 格式，從各種 CAD 系統導入幾何模型；也可以使用關聯導入介面，從市售的 CAD 軟體中直接導入幾何模型。Abaqus 擁有與 CATIA V5/V6、SolidWorks、Pro/ENGINEER、NX 連接的關聯導入介面，關聯導入過程中，除了確保幾何的完整性，同時保存了零件間的依存關係；若分析完成後須進行設計變更，只須同步更新幾何，即可立即執行新的分析。

● 視覺化的客製化功能

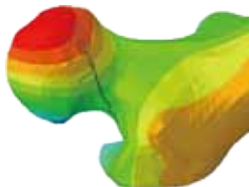
透過 Abaqus/CAE 中功能強大的 Python 語言和開放的圖形用戶界面 (GUI) 工具庫，可將常用的分析流程標準化，建立客製化的外掛程式 (Plug-ins)。



Abaqus/Standard

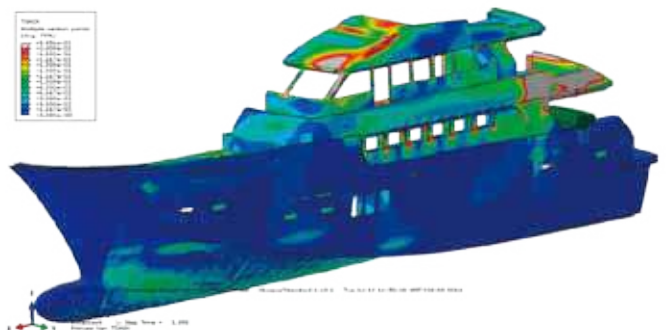
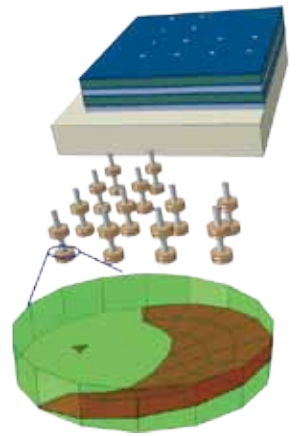
Abaqus/Standard 使各種線性和非線性工程模擬能夠有效、精確、可靠地實現。廣泛的分析能力、優越的性能、完整的用戶手冊、高品質一流的技術支援使 Abaqus/Standard 成為分析許多工程問題最有效的工具。

傳統的有限元素法基於連體力學，破壞裂紋能發生在元素的邊界上，因此僅能利用元素移除的方式來模擬裂紋擴展，這造成了擴展方向與元素的安排產生了直接的關係；Abaqus 獨特的內建 XFEM (eXtended Finite Element Method) 功能讓裂紋發生於元素內部，XFEM 使用 VCCT 演算法，並基於 LEFM，可準確預測裂紋發生位置與成長的方向。



對於低週期疲勞，Abaqus 擁有獨特的 LCF (Low Cycle Fatigue) 功能，基於 Paris Law，並結合 VCCT 與 XFEM 功能，可以預測介面與材料中裂紋與負載次數之關係。

AMS (Automatic Multi-level Substructuring) 特徵值求解器對於超大型模型欲求解大量特徵模態的問題上，擁有戲劇性的性能表現，在大多數的狀況下，可比 Lanczos 求解器快上十倍，是目前最有效率的求解器。



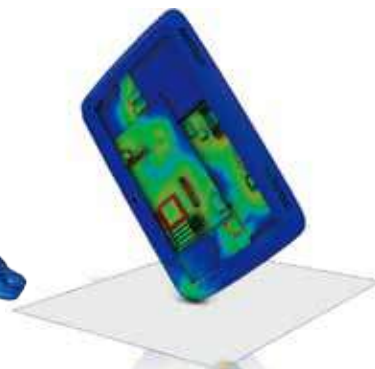
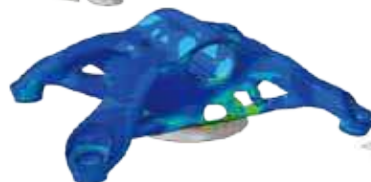
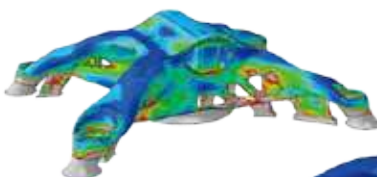
Abaqus/Explicit

Abaqus/Explicit 是一個具有專門用途的分析模組，採用顯式動力學有限元素方程式，適用於分析短暫、瞬時的動態行為，可模擬廣泛的動力學問題和準靜態問題。

● 提供全面的暫態力學分析技術

Abaqus/Explicit 適用於模擬高度非線性動力學和準靜態分析、完全耦合暫態溫度-位移分析、聲固耦合分析；還可進行退火過程模擬，適用於多步驟成形的模擬。

Abaqus/Explicit 特別適合於分析暫態動力學問題，例如：手機、NB和其他電子產品的摔落實驗、彈道衝擊和車輛撞擊等。CEL (Coupled Eulerian and Lagrangian) 的功能可用於模擬填充了流體或氣體的結構，包括結構變形與內部液體或氣體壓力的耦合分析，如安全氣囊展開分析。



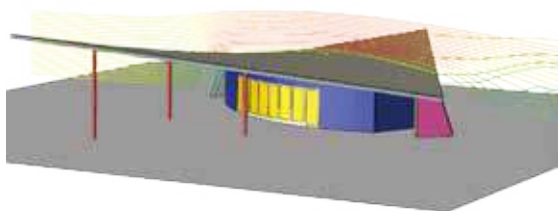
Abaqus/Explicit 高效處理接觸問題和其他非線性問題的能力使之成為求解許多非線性準靜態問題的有效工具，如製造過程（如高溫金屬軋制和鈹金沖壓）和緩慢擠壓過程的模擬。

Abaqus/Explicit 中的自適應網格功能使之能夠模擬大量材料發生嚴重變形的問題，例如金屬成形問題；使用網格自適化 (ALE) 算法，網格的移動獨立於其所屬的材料，從而在整個變形過程中保持高質量的網格，並和初始網格有一致的拓撲結構。尤拉網格域適用於模擬材料在固定網格中的流動，該功能對穩態成形問題特別有效，例如擠壓成形；聲學功能提供瞬態聲固耦合分析，例如潛水艇在衝擊負載作用下的響應分析以及衝擊負載在水下傳播的分析；聲學分析的功能與模擬氣泡負載、流體的空化和有無海床對液體表面的影響等功能結合，使 Abaqus/Explicit 成為水下爆炸分析中最全面的精確的有限元素工具。

Abaqus/CFD

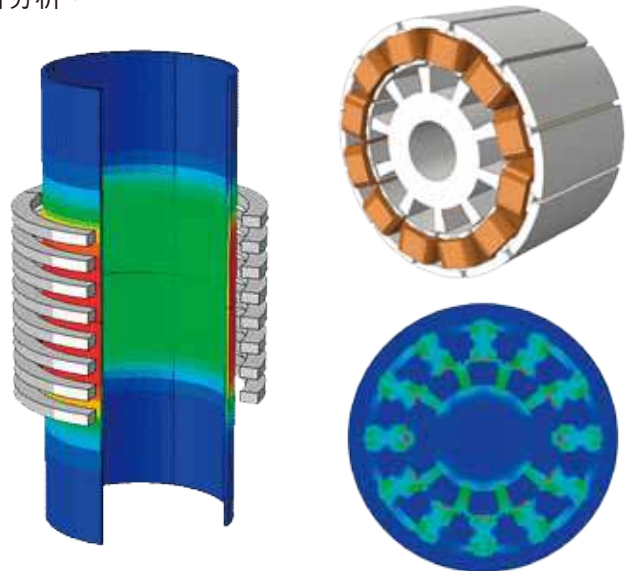
Abaqus/CFD 是一個計算流體力學分析模組，針對不可壓縮流能夠處理廣大範圍的問題，並由 Abaqus/CAE 支援廣泛的前後處理功能，使用 Cosimulation 可處理更加複雜情形如非線性流熱耦合到流固耦合等問題。使用 Abaqus/CFD 能解決以下等不可壓縮流問題：

- **層流或紊流**：穩態或暫態的內流或外流，適用於大範圍的雷諾數與複雜幾何問題都可用 Abaqus/CFD 模擬，包含受到空間變化分佈超距力所引起的流體問題。
- **熱對流**：問題牽涉到熱傳、能量方程式或自然對流皆可用 Abaqus/CFD 求解，此類問題包含大範圍普朗特數的紊流熱傳問題。
- **可變形網格 ALE**：Abaqus/CFD 擁有對於運動方程式、熱傳與紊流傳輸的可變形網格自適化算法 (ALE) 功能，此類問題包含指定的邊界運動引起的流體流動或FS問題。



Abaqus/EM

Abaqus 具備了低頻電磁的運算能力，可進行穩態 (Steady-state) 與暫態 (transient) 的分析；提供順序性的電磁與結構上的耦合—其中包含熱傳、熱應力、震動與噪音的多方耦合，如電磁加熱 (induction heating)、電磁封裝 (induction sealing)、電磁成型 (induction forming) 馬達與變壓器等應用。另外，我們也提供了非線性的 ETS (electro-thermal-structural) 功能，如點焊分析及匯流條 Busbar 的設計分析。



Multiphysics in Abaqus

● 耦合尤拉-拉格朗日法 (CEL)

Abaqus 中的耦合尤拉-拉格朗日法 (CEL) 提供工程師與科學家模擬流體與結構交互作用的問題 (FSI)，此項功能不須整合多項軟體，而是同時在 Abaqus 進行求解。

● 流固耦合

流固耦合的功能讓使用者考慮到模型中包圍在空腔內氣體或液體的效應，這對於汽球、安全氣囊、坐墊、運動鞋、儲氣槽、氣墊式避震器、輸液袋與其他需要考慮內部氣體液體的壓力體積關係應用的模擬相當有用。

● 壓電效應

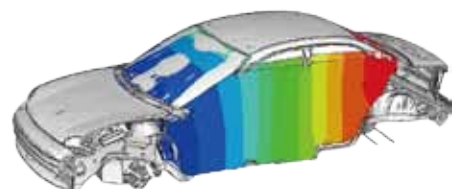
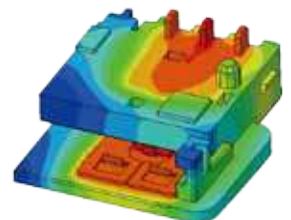
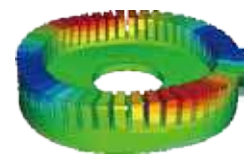
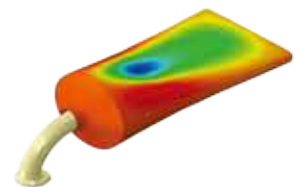
壓電效應為結構變形與電動勢的交互作用；壓電材料擁有廣泛的應用，如加速規、微機電裝置、醫療手術儀器、控制裝置等，Abaqus 提供雙向的壓電模擬功能，能夠模擬電流引起材料中的應變與應力產生電動勢變化。

● 電熱固三方全耦合

在 3C 產業中，電子元件由接觸及焊接來傳遞訊號及電流，金屬導體在載入電流之後受電阻影響，產成焦耳熱，結構受到溫度影響造成的熱膨脹，如今 Abaqus/Standard 能夠同時解決電、熱、結構三種不同物理量的交互作用，針對端子元件相互接觸或是焊接的敏感位置，如連接器、保險絲，提供符合物理現象的結果。

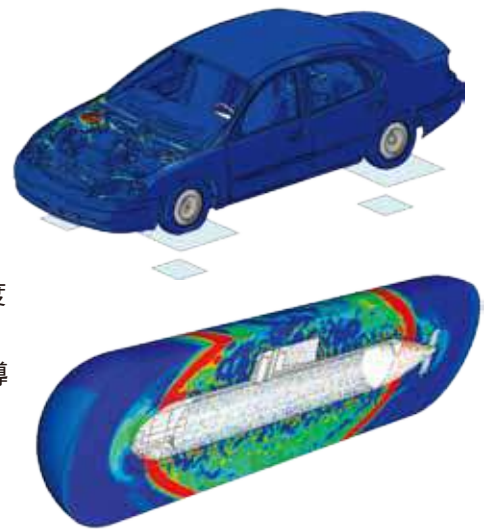
● 聲固耦合

結構聲學交互作用的應用包含噪音的傳輸與輻射、音場衰減或增幅，Abaqus 整合聲場模擬與有限元素求解器，能夠以 Abaqus 工作程序來作結構聲場的全耦合模擬分析。



Co-Simulation in Abaqus

Abaqus/Explicit 與 Abaqus/Standard 結合進行混合運算所帶來的靈活性，使 Abaqus/Standard 能夠運用於整個分析過程中那些非常適合隱式方法求解的部份，例如：靜力學、低速動力學或穩態傳輸分析；同時 Abaqus/Explicit 可用於高速、非線性、暫態反應佔主導地位的分析部份。Abaqus/Explicit 與 Abaqus/Standard 的相互結合使之功能非常的強大和靈活，在大多數的情況下它們擁有相同的單元和材料模型。



當分析要求對有顯著差別的求解體系進行處理，而這些體系的特徵時間尺度不同時，Abaqus 能夠以一種分析開始，結束後以另一種分析繼續進行。在 Abaqus/Standard 運行中任何時間點的結果，分析皆能被當作初始條件導入到 Abaqus/Explicit 中繼續運行，反之亦然。此外，Abaqus 對 Abaqus/Explicit 與 Abaqus/Standard 之間的這種互相導入的次數是沒有限制的。

需要整合兩種求解器進行有限元素分析的例子是很常見的。

(1) 使用 Abaqus/Standard 進行分析，再使用 Abaqus/Explicit 分析的例子有：

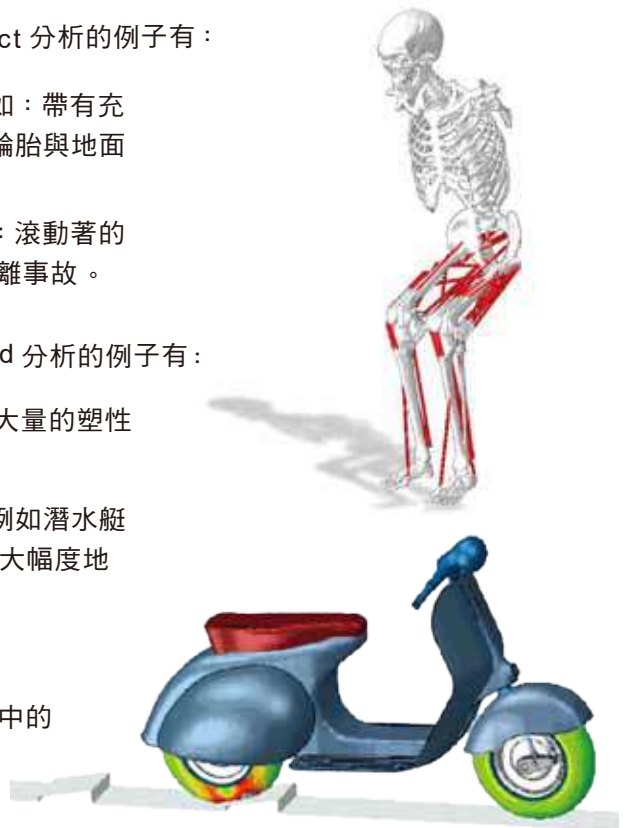
- 先考慮初始預應力作用，再承受短暫的暫態負載作用，例如：帶有充氣輪胎的汽車平衡重力的作用，考慮預應力的懸吊系統、輪胎與地面的接觸。
- 先考慮初始穩態動力響應，再承受突加的極限負載，例如：滾動著的輪胎與路沿碰撞，旋轉的渦輪發動機葉片突然發生葉片剝離事故。

(2) 使用 Abaqus/Explicit 進行分析，再使用 Abaqus/Standard 分析的例子有：

- 高速成形之後靜態形狀的預測，例如：鈹金沖壓時會產生大量的塑性變形，移開沖頭後產生可觀的彈性回彈。
- 爆炸負載引起局部反應，預測之後的長時間的結構響應，例如潛水艇在承受水下爆炸 (UNDEX) 載荷作用後，會產生長時間、大幅度地抖動。

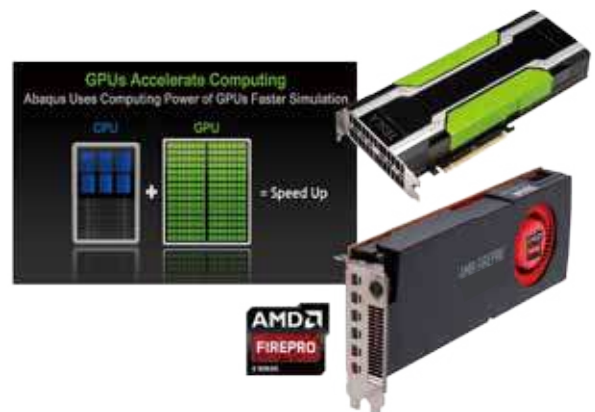
(3) Standard 與 Explicit 同時進行求解的例子有：

輪胎與地面接觸使用 Explicit，車身小變形使用 Standard 中的 implicit dynamic。



GPU 加速運算

GPU 加速運算是新一代的運算技術，透過最新最快的高效能運算 (HPC) 架構 kepler，將計算量龐大的問題利用 GPU 來分散 CPU 的負擔，讓工作站具備叢集運算的能力，幫助 Abaqus/Standard 節省 1/3~1/2 的計算時間，縮短模擬分析等待的時間，建議使用可支援 Abaqus GPU 運算的 NVIDIA 及 AMD 加速運算顯示卡。



Abaqus Basic 基礎訓練 (Basic I) & Abaqus/CAE 及進階分析概要 (Basic II)

Part 1

1. 介紹 Abaqus/CAE
2. Abaqus/CAE 模組簡介
3. Abaqus 幾何建立、外部幾何及網格匯入
4. 設定材料與斷面性質
5. 組裝之概念與操作
6. 設定分析步驟與輸出
7. 設定負載與邊界條件
8. 設定接觸與拘束
9. 介紹網格與元素
10. 執行分析工作與結果後處理
11. 設定剛體
12. 非線性分析
13. 動力分析概論
14. Abaqus 的輸入檔
15. 實例練習

Part 2

1. 進階幾何修復功能
2. 進階網格鋪設功能
3. 實例練習

Abaqus 機構運動學 (Multibody dynamics)

本課程將學習如何使用 Abaqus 裡的機構元素，使有限元素與機構運動完全耦合，課程內容如下：

1. 機構與多體動力學簡介
2. 機構元素介紹
3. 建立機構元素方式
4. 多體動力學的過拘束與解決方式
5. 機構元素的行為
6. 機構元素的結果輸出
7. 實例練習

Abaqus 顯式進階動力學分析 (Explicit, Drop Test & Quasi-Static)

Abaqus/Explicit 如何求解高速運動的問題，以及如何以準靜態分析的技巧解決難以收斂的靜態問題：

1. Abaqus/Explicit 簡介
2. Abaqus/Explicit 元素
3. 接觸設定
4. 準靜態分析技巧
5. 網格自適化以及元素扭曲控制
6. 碰撞分析
7. 取樣率與濾波概論
8. Abaqus/Explicit 的分析技巧
9. 執行模型分析結果之間的傳遞
10. 實例練習

Abaqus 熱傳遞與熱應力 (Heat Transfer & Thermal Stress)

本課程教授熱傳與結構之耦合分析並實際進行操作，課程內容如下：

1. 熱傳分析介紹 (實例練習)
2. 強制對流
3. 熱接觸之特性 (實例練習)
4. 熱應力分析
5. 順序耦合
6. 完全耦合
7. 斷熱耦合 (實例練習)
8. 熱疲勞與週期負載 (實例練習)

Abaqus/CFD 計算流體力學 (Computational Fluid Dynamics)

1. 計算流體力學概念介紹
2. CFD 模型建立方法與技巧
3. 不可壓縮流分析步驟
4. 流固耦合概念介紹
5. FSI 模型建立方法
6. CFD 熱傳分析
7. CFD/FSI 後處理方法
8. 實例練習

Abaqus 接觸收斂課程 (Contact in Implicit)

本課程針對接觸不易收斂的問題作進階討論：

1. 簡介接觸
2. 定義接觸之流程
3. 考慮接觸之方式
4. 接觸面上之力學行為
5. 初始干涉排除
6. 如何處理初始剛體運動與動態失穩
7. 其他
8. 實例練習

Abaqus 結構噪音與水下爆破分析 (Structural Acoustic & Underwater Shock Analysis)

本課程討論 Abaqus 之聲場以及震波與結構之耦合分析，課程內容如下：

1. 聲學簡介
2. 建構聲學模型之技巧
 - 消音器實例演練
3. 結構與聲學偶和分析
 - 車室聲場噪音實例演練

Abaqus 線性動力學 (Linear dynamics)

1. 線性動力學簡介
2. 提取特徵值與自然頻率
3. 模態疊加法
4. 模態動力學
5. 響應譜分析法
6. 穩態協調反應
7. 亂數響應

fe-safe 疲勞理論及分析 (Fatigue and analysis)

1. 疲勞基礎理論介紹
 - Fe-safe 介面介紹
2. SN 與 EN 疲勞實例演練
3. 焊接疲勞介紹與實例演練
4. 模態暫態疲勞實例演練
5. 熱應力疲勞

Abaqus/Simulayt 複合材料模擬 (Composite material)

1. Abaqus 疊層複合材建模工具
2. Simulayt 鋪層流程技術
3. Simulayt 鋪層結果可行性評估

Abaqus 破壞力學 (Fracture)

1. 破壞力學理論概述
2. 材料的破壞模型介紹
3. 焊點失效模型介紹
4. 膠合介面破壞介紹
5. XFEM 簡介

www.simutech.com.tw

◀ 開課日期及上課辦法，請詳士盟科技網站

關於士盟科技

士盟科技擁有一群專精於電腦輔助工程 (CAE) 的技術團隊，也是達梭系統 SIMULIA 模擬分析軟體和工程諮詢解決方案的專業供應商。憑藉在 CAE 專業領域二十多年紮實豐厚的經驗，我們深刻思考要如何為國內工業貢獻進一步的發展，秉持創業的「誠信、服務、責任、感恩」經營理念，提供完整的產品線及專業的 CAE 工程顧問服務；從最早期重心放在結構力學與產品最佳化，之後逐漸踏入流體力學、多體動力學、電磁分析、可靠度分析等領域的鑽研，時時刻刻努力精進，堅持以提升台灣產業研發技術能量為目標，持續致力於本業的發展，並為台灣工業界帶來最優質的產品與服務。客戶群涵蓋：電子產業、半導體業、汽機車工業、土木工程、材料科學、機械工業、生物醫學、航空航太... 等行業。

SIMUTECH 士盟科技股份有限公司

台北市南京東路二段 90 號 14 樓 TEL: 02-25117600 FAX: 02-25110036



士盟官網